

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-121223
 (43)Date of publication of application : 06.05.1997

(51)Int.CI. H04L 12/46
 H04L 12/28
 H04Q 7/38

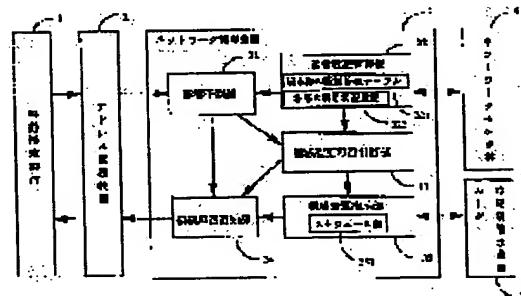
(21)Application number : 07-277457 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
 <NTT>
 (22)Date of filing : 25.10.1995 (72)Inventor : MOTOMURA KIMITA
 AIHARA TOSHIYUKI
 YAMADA YASUHARU

(54) METHOD AND SYSTEM FOR PERMITTING TERMINAL EQUIPMENT CONNECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a system for terminal equipment connection permission which reduce the rejection of connection of a mobile terminal equipment.

SOLUTION: This method permits or rejects address assignment to a mobile terminal equipment 1, based on judgement and in-instruction of a network management device 3 by an address management device 2 when the mobile terminal equipment requests address assignment to the address management device 2. When a bad influence upon the network of connection of the terminal equipment to the network can be reduced by changing the constitution of the network and the evaluation value of the network after the constitution change is within an allowable value preliminarily set by a network manager though it is discriminated that connection of the terminal equipment to the network has the bad influence, the network management device permits this connection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信ネットワーク上を移動する端末装置がアドレス管理装置にアドレスの割当てを要求し、アドレス管理装置はネットワーク管理装置に対して端末装置のネットワークへの接続の可否を問合わせ、ネットワーク管理装置は求め収集していた端末装置の移動前のトラヒック履歴を基に端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えるか否かを判断して端末装置の接続の可否を決定し、この決定結果をアドレス管理装置に対して問合わせの回答として通知し、アドレス管理装置はこの回答に従って端末装置にアドレスを割当てて端末装置の利用を許可するか又はアドレスの割当てを拒否して端末装置の利用を拒否する端末装置接続許可方法であって、ネットワーク管理装置は、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えると判断した場合であっても、更に、ネットワークの構成を変更することによってその悪影響を軽減することが可能であり且つ構成変更後のネットワークの評価値がネットワーク管理者が求め設定している許容値以内の時は、中継装置に対して構成変更の指示を発行し、構成変更の完了後或いは構成変更の予約完了後、アドレス管理装置に接続許可の回答を通知することを特徴とする端末装置接続許可方法。

【請求項 2】 悪影響を与えるか否かの判断は、端末装置の平常時の平均的なトラヒックの変動及び最繁時間帯の平均的なトラヒック変動を、端末装置の移動先のサブネットワーク毎又は中継網のパス毎の最大トラヒック量に加算した値が、そのサブネットワーク毎又はその中継網のパス毎に設定しているしきい値又は最大容量を超えるか否かによって行うことを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置接続許可方法。

【請求項 3】 ネットワーク上を移動した端末装置からのアドレス割当て要求に対し、ネットワーク管理装置に端末装置のネットワークへの接続可否を問合わせ、その回答に従って端末装置にアドレスを割当てるか又は拒否するアドレス管理装置、及び、ネットワーク上で各端末装置が送受信するトラヒックを収集して通信履歴として管理する通信履歴管理手段と、アドレス管理装置からの接続許可の問合わせを受け取り、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えるか否かを判断する影響予測手段と、前記の判断結果に基づいて接続可否を決定し、アドレス管理装置に回答として通知する接続可否通知手段とを有するネットワーク管理装置を具え、該ネットワーク管理装置は、更に、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えると判断した場合に、ネットワークの構成を変更することによってこの悪影響を軽減することが可能であり且つ構成変更後のネットワークの評価値がネットワーク管理者の求め設定している許容値以内であるか否かを判断する構成変更可否判断手段、及び、許容値以内であ

ると判断した場合に中継装置に対して構成変更の指示を発行し構成変更又は構成変更の予約を行う構成変更指示手段を具え、前記接続可否通知手段は更に前記構成変更指示手段から構成変更又は構成変更の予約の完了通知を受けて前記アドレス管理装置に接続許可の回答を通知するように構成されることを特徴とする端末装置接続許可システム。

【請求項 4】 影響予測手段が、端末装置の平常時の平均的なトラヒックの変動及び最繁時間帯の平均的なトラヒック変動を端末装置の移動先のサブネットワーク毎又は中継網のパス毎の最大トラヒック量に加算し、この値がそのサブネットワーク毎又はその中継網のパス毎に設定しているしきい値又は最大容量を超えるか否かよって、悪影響を与えるか否かを判断するように構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の端末装置接続許可システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、端末装置の通信履歴を管理するネットワーク管理装置及び端末装置に動的にアドレスを割当てるアドレス管理装置を具えた通信ネットワークにおいて、この通信ネットワーク上を移動する端末装置に対して、移動先でのネットワークへの接続可否を決定する端末装置接続許可方法及びシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の端末装置接続許可方法及びシステムにおいては、ネットワーク上を移動した端末装置に対する接続可否の問合わせをアドレス管理装置から受けたネットワーク管理装置は、その端末装置の移動前の通信履歴からその端末装置の移動先でのネットワークへの接続によって発生するトラヒックを予測し、そのトラヒックを基にネットワークにどのような影響を与えるかを予測し、悪影響を与える場合には接続を拒否するように回答していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の方法及びシステムでは、ネットワーク管理装置は、端末装置の移動先でのネットワークへの接続によって悪影響が予想される場合には必ず接続を拒否するようにアドレス管理装置に回答していたので、このような単純な基準では、移動端末装置が接続を拒否される場合が多くなるという問題点があった。

【0004】 本発明は、上記の問題点を解決し、ネットワーク管理装置が最初端末装置の移動先での接続を拒否すべきものと判断した場合にも、更に基準を変更して再度判断を行うようにして、移動端末装置が接続できない場合を少なくすることができる端末装置接続許可方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の端末装置接続許可方法は、上記の課題を解決するため、通信ネットワーク上を移動する端末装置がアドレス管理装置にアドレスの割当てを要求したとき、アドレス管理装置はネットワーク管理装置の判断と指示に基づいて端末装置に対するアドレス割当て又は拒否を行う方法であって、この場合、ネットワーク管理装置は、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えると判断した場合であっても、更に、ネットワークの構成を変更することによってその悪影響を軽減することが可能であり且つ構成変更後のネットワークの評価値がネットワーク管理者が予め設定している許容値以内の時は、中継装置に対して構成変更の指示を発行し、構成変更の完了後或いは構成変更の予約完了後、アドレス管理装置に接続許可の回答を通知することを特徴とする。

【0006】このような本発明の端末装置接続許可方法は、具体的には、ネットワーク管理装置が、移動した端末装置のネットワークへの接続によってネットワークへの悪影響が予想される場合に、ネットワークを構成するサブネットワークの中継網のパス容量の増加或いは通信ルートの変更等によるネットワークの構成の変更によってその悪影響を軽減でき、且つ構成変更後のネットワークのコスト、遅延等を総合した評価値が、ネットワーク管理者が予め設定している許容値以内である場合には、中継網の管理装置或いはルータ等の中継装置に対して、構成変更に必要な指示を発行し、端末装置の接続の許可を行う。

【0007】また、本発明の端末装置接続許可システムは、ネットワーク上を移動した端末装置からのアドレス割当て要求を受け、ネットワーク管理装置の端末装置のネットワークへの接続可否の判断、指示に従って端末装置に対するアドレスの割当て又は拒否を行うアドレス管理装置、及び、各端末装置の通信履歴を管理する通信履歴管理手段と、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えるか否かを判断する影響予測手段と、前記の判断結果に基づいて接続可否を決定してアドレス管理装置に通知する接続可否通知手段とを有するネットワーク管理装置を具え、ネットワーク管理装置は、更に、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えると判断した場合に、ネットワークを構成するサブネットワークの中継網の構成を変更することによって悪影響を軽減することが可能であり且つ構成変更後のネットワークの評価値がネットワーク管理者が予め設定している許容値以内であるか否かを判断する構成変更可否判断手段、及び、許容値以内であると判断した場合に中継装置に対して構成変更の指示を発行し構成変更又は構成変更の予約を行う構成変更指示手段を具え、前記接続可否通知手段は更に前記構成変更指示手段から構成変更又は構成変更の予約の完了通知を受けたとき前記アドレス管理装置に接続許可の回答を

通知するように構成されることを特徴とする。

【0008】このような本発明の端末装置接続許可システムは、具体的には、構成変更可否判断手段は、端末装置のネットワークへの接続がネットワークに対して悪影響を与えると予想される場合に、ネットワークを構成するサブネットワークの中継網のパス容量の増加或いは通信ルートの変更等によるネットワークの構成の変更によってその悪影響を軽減でき、且つ構成変更後のネットワークのコスト、遅延等を総合した評価値が、ネットワーク管理者が予め設定している許容値以内であるか否かを判断する。

【0009】更に、構成変更指示手段は、構成変更可否判断手段が許容値以内であると判断した場合には、中継網の管理装置或いはルータ等の中継装置に対して、構成変更に必要な指示を発行する。また、接続可否通知手段は、構成変更指示手段から構成変更又は構成変更の予約の完了通知を受けたときアドレス管理装置に接続許可の回答を通知する。

【0010】

【発明の実施の形態】次に図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の端末装置接続許可方法及びシステムを実現する通信システムの構成の一例を示す図であり、移動端末装置1、アドレス管理装置2、ネットワーク管理装置3、ネットワークモニタ等4及び中継網管理装置或いはルータ5を含む。ネットワーク管理装置3は、影響予測部31、端末装置毎の履歴管理テーブル321とネットワークの各部の利用状況履歴322とを管理する通信履歴管理部32、構成変更可否判断部33、接続可否通知部34及びスケジュール部351を持つ構成変更指示部35を具えている。

【0011】図2は、本発明の端末装置接続許可方法及びシステムを利用する通信ネットワークの構成の一例を示す図で、移動端末装置1、アドレス管理装置2、ネットワーク管理装置3、ネットワークモニタ等4、相手端末装置6、中継網管理装置51、ルータ52～54、サブネットワーク71～73及び中継網74から構成され、中継網74にはサブネットワーク71、72、73の間を接続するための論理的な通信路としてパス81、82、83が存在する。

【0012】図3は、本発明の端末装置接続許可方法及びシステムにおけるネットワーク管理装置3の動作の一例を説明するフローチャートである。図4は、ネットワーク管理装置3の通信履歴管理部32によって管理されている端末装置毎の通信履歴を示す履歴管理テーブル321の一例を示す図である。また、図5は、本発明の端末装置接続許可方法及びシステムにおけるネットワーク管理装置3の通信履歴管理部32によって管理されている各サブネットワーク毎及び各中継網のパス毎の利用状況履歴322の一例を示す図である。

【0013】次に図を用いて動作を説明する。図2において、移動端末装置1は、通常はサブネットワークA71

を利用しているものとし（通常利用するサブネットワークをホームサブネットワークと呼ぶ）、いまサブネットワークB72に移動して来たものとする。この場合、先ず移動端末装置1が、移動端末装置1のMACアドレス（端末装置固有のアドレスで移動しても不変であり、端末装置の識別子として利用できる）を含むアドレス割当要求をアドレス管理装置2に送信する。

【0014】アドレス管理装置2は、アドレス割当要求を受取って保持している未使用アドレスがあるか否かを調べ、無い場合には移動端末装置1にアドレス割当拒否を返し、有る場合にはそのMACアドレスの端末装置

（移動端末装置1）をサブネットワークB72に接続させてもよいか否かをネットワーク管理装置3に問合わせる。ネットワーク管理装置3の影響予測部31は、アドレス管理装置2からの接続可否の問合わせを受信すると

（図3のステップS1）、通信履歴管理部32によって管理されているこのMACアドレスの端末装置（移動端末装置1）のホームサブネットワークでの通信履歴からこのMACアドレスの端末装置（移動端末装置1）の移動後のトラヒックを予測して移動端末装置1がサブネットワークB72に接続することによってどのようなトラヒック変動があるかを予測する（図3のステップS2）。

【0015】この例では、移動後のトラヒック予測を次のようにして行う。即ち、通信履歴管理部32は、図4に示す端末装置毎の履歴管理テーブル321を保持している。ネットワークモニタ等4から収集されたトラヒックデータは、端末装置のMACアドレス毎に分け、更に通信相手端末装置が接続されているサブネットワーク毎に分け、一週間の内でネットワークを最もよく利用する時間帯（これを最繁時間帯と呼ぶ）の平均的なトラヒック量、及び平常時の時間帯（例えば平日のビジネス時間内）における平均的なトラヒック量として集計されている。

【0016】MACアドレスaddress1を持つ移動端末装置1がホームサブネットワークであったサブネットワークA71からサブネットワークB72に移動し、ホームサブネットワークにいた時と同様に通信を行うとすると、サブネットワークA71での平常時の平均的なトラヒックはaverageAB+averageACだけ減少し、サブネットワークB72での平常時の平均的なトラヒックはaverageAA+averageACだけ増加し、サブネットワークC73での平常時の平均的なトラヒックは変化しないことになる。

【0017】また、サブネットワークA71とサブネットワークB72との間のトラヒックとしてパス81に加わる平常時の平均的なトラヒックはaverageAA-averageABだけ増加し、サブネットワークB72とサブネットワークC73との間のトラヒックとしてパス82に加わる平常時の平均的なトラヒックはaverageACだけ増加し、サブネットワークA71とサブネットワークC73との間のトラヒックとしてパス83に加わる平常時の平均的なトラヒックはaver

ageACだけ減少することになる。

【0018】最繁時間帯の平均的なトラヒックの変動についても、値maxAA乃至maxACを用いて求めることができる。このようにして、移動端末装置の平常時の平均的なトラヒックの変動及び最繁時間帯の平均的なトラヒックの変動を求め、通信履歴管理部32によって管理されている移動先の各サブネットワーク毎及び各中継網のパス毎の利用状況履歴322の時間帯別の大トラヒック量（図5）に加算或いは減算して移動後に予想されるネットワーク各部の利用状況を求めることができる。

【0019】更にネットワーク管理装置3の影響予測部31は、このようにして求めた移動後に予測される平常時及び最繁時間帯の利用状況を求め、ネットワーク管理者がネットワークのトラヒック異常の検出のために各サブネットワーク毎及び各中継網のパス毎に設定しているしきい値或いは最大容量（図5）を超えることがあるか否かを調べることにより、悪影響を与える可能性の有無を判断し（図3のステップS3）、どの時間帯にどの部分でどのような悪影響が予想されるかという悪影響に関する情報を構成変更可否判断部33に知らせる。

【0020】ここでは、悪影響とは次の四つの場合のいずれかを指すものとする。

①平常時の平均的なトラヒックによる変動がネットワークの或る部分の最大容量を超える。

②平常時の平均的なトラヒックによる変動がネットワークの或る部分のしきい値を超えるが、最大容量は超えない。

③最繁時間帯の平均的なトラヒックによる変動がネットワークの或る部分の最大容量を超える。

④最繁時間帯の平均的なトラヒックによる変動がネットワークの或る部分のしきい値を超えるが、最大容量は超えない。

【0021】悪影響の度合は①の場合が最も酷く、上記のとおりの順序で④の場合が最も軽微である。ネットワーク管理に対する考え方によっては、例えば上記の④の場合には悪影響を与える可能性はあってもその度合が小さいため、悪影響なしと結論することもできる。これは、影響予測部31における影響判断の指針によって定まる。

しかしながら、以下の説明では、前記の①乃至④の全ての場合について悪影響があると判断し、ネットワーク構成の変更によってこれらの悪影響を回避する可能性を検討することとする。

【0022】構成変更可否判断部33は、影響予測部31から悪影響に関する情報を知らされた場合、悪影響が予想される部分及び時間帯に関して悪影響を回避するために必要な値だけ最大容量を増加させることができるか、或いは別の通信ルートが存在して悪影響を回避するのに必要な迂回が可能かについて調べる。

【0023】例えば、サブネットワーク72がLANの一つのセグメントであれば物理的に増設作業をしない限り

対処できない。これに対して、例えば、中継網のパス82がATM網であれば、バーチャルパスの容量の増加をATM網の中継網管理装置に依頼することによって最大容量を増加させることができる。或いは中継網のパス82がISDNの回線でルータ52及びルータ54が空き回線を持っておれば、回線をもう1本張ることによって最大容量を増加させることができる。

【0024】ここでは、サブネットワークA71からサブネットワークB72に移動して来た移動端末装置1の通信相手である相手端末装置6がサブネットワークC73にいるものとし、移動後のトラヒック変動によってパス82のしきい値を超えることが予想されて悪影響があると判断された場合を考える。

【0025】この場合、先ず、中継網管理装置51に依頼することによって最大容量を増加させることができるものとすると、パス82の容量を増加させる方法（方法aとする）と、次に、ルータ52からパス81を経由してルータ53へ送り、更にルータ53からパス83を経由してルータ54へ送ることによって迂回させる方法（方法bとする）とが存在する。

【0026】この際、パス82の容量を増加できるか否かを調べ、或いは、迂回させたトラヒックによってパス81及びパス83のしきい値を超える可能性があるか否かを、それぞれの利用状況履歴322を利用して調べ、具体的に可能性のあるもののみを残すことによって、構成変更可否判断部33が、構成変更によって悪影響を回避することができるか否かを判断する（図3のステップS4）。

【0027】統いて構成変更可否判断部33は、構成変更が可能であると判断した場合、その構成変更後のネットワークがコスト、遅延等の評価項目の評価値の観点から見て許容できる範囲のものであるか否かを調べる。具体的には、種々の評価項目の構成変更に伴う評価値がそれぞれの許容値以下であるか否かを調べる方法と、種々の評価項目をそれぞれの目標値で重み付けした、ネットワークの総合的な評価値を与える評価式を定めておき、その評価式を使って計算した構成変更後の評価値が許容値以下であるか否かを調べる方法とがある。

【0028】ここでは、後者の方法を例として説明する。評価式は例えば

評価値=exp(コスト/コストの目標値)+exp(遅延/遅延の目標値)+...

のように定義する。この評価式では、評価値が小さい程評価が良いことを意味し、この評価値に対する許容値を定義しておくことにより、構成変更後のネットワークが対象としたそれぞれの評価項目の観点からみて許容できる範囲のものか否かを評価できる。

【0029】構成変更可否判断部33は、可能な構成変更の方法、例えば前述の方法a及び方法bのそれぞれの場合に対してこのような評価式を使用して構成変更後のネットワークの評価値を算出し、許容値以内か否かを調べ

る（図3のステップS5）。許容値以内の構成変更方法がない場合には、構成変更可否判断部33は接続拒否すべき旨を接続可否通知部34に通知する（図3のステップS9）。

【0030】一方、許容値以内の構成変更方法がある場合には、構成変更可否判断部33は悪影響に関する情報と共にその方法を構成変更指示部35に通知する。更に、許容値以内の構成変更方法が複数存在する場合には、構成変更可否判断部33は、評価値の良いものから順位を付けて通知する。この例では、方法a及び方法b共に許容値以内の評価値を持ち、且つ方法aの方が評価値が良く（小さい）、方法aが1番目の候補であり、方法bが2番目の候補になるものとする。

【0031】構成変更指示部35は、構成変更可否判断部33から通知された順位付きの構成変更方法と悪影響に関する情報とに基づいて、例えば方法aに従って中継網管理装置51に対してパス82の容量の増加の指示を行う。パス82の容量を増加させるべき時間帯が先の場合、中継網管理装置51が容量変更の予約機能を持つならば、構成変更指示部35は容量の増加の予約の指示を行い、中継網管理装置51が容量変更の予約機能を持たないならば、構成変更指示部35は自己のスケジュール部351に登録することにより予約を行う（図3のステップS6）。

【0032】構成変更指示部35は、パス82の容量の増加の指示或いは容量の増加の予約の指示に対する確認の応答を中継網管理装置51から受け取った場合、或いはスケジュール部351に登録を完了した場合（図3のステップS7）、接続を許可すべき旨を接続可否通知部34に通知する（図3のステップS8）。

【0033】構成変更指示部35は、パス82の容量の増加の指示或いは容量の増加の予約の指示に対して中継網管理装置51から失敗の応答を受けた場合は、2番目の候補である方法bの実行を開始し、ルータ52に対してサブネットワーク73の相手端末装置6宛のトラヒック（パケット）をパス81を介してルータ53に送るように指示する。ルータ53は、相手端末装置6宛のパケットを受け取ると自動的に最短ルートを選択し、この場合パス83を介してルータ54にパケットを転送する。従って、構成変更指示部35がルータ53に対して直接指示を行う必要はない。

【0034】構成変更指示部35は、通信ルートを変更させるべき時間帯が先の場合、ルータ52が通信ルート変更の予約機能を持つならば、構成変更指示部35は通信ルート変更の予約の指示を行い、ルータ52が通信ルート変更の予約機能を持たないならば、構成変更指示部35は自己のスケジュール部351に登録することにより予約を行う（図3のステップS6）。

【0035】構成変更指示部35は、通信ルート変更の指示或いは通信ルート変更の予約の指示に対する確認の応答をルータ52から受け取った場合、或いはスケジュール部351に登録を完了した場合（図3のステップS7）、

接続を許可すべき旨を接続可否通知部34に通知する（図3のステップS8）。

【0036】構成変更指示部35は、通信ルート変更の指示或いは通信ルート変更の予約の指示に対してルータ52から失敗の応答を受けた場合は、もはや可能な構成変更方法が存在しないため、接続を拒否すべき旨を接続可否通知部34に通知する（図3のステップS9）。

【0037】接続可否通知部34は、構成変更指示部35からの接続許可又は接続拒否の指示に基づいて、アドレス管理装置2に対してその旨を回答として通知する。この通知を受けたアドレス管理装置2は、この回答に従つて、移動端末装置1に対してアドレスを割当ることによって利用を許可するか、又はアドレスの割当てを拒否することによって利用を拒否する。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワーク管理装置が最初端末装置の移動先での接続を拒否すべきものと判断した場合にも、更に基準を変更して再度判断を行うようにして、移動端末装置が接続できない場合を減らすことができる端末装置接続許可方法及びシステムを提供することができるという顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の端末装置接続許可方法及びシステムを実現する通信システムの構成の一例を示す図である。

【図2】本発明の端末装置接続許可方法及びシステムを利用する通信ネットワークの構成の一例を示す図である。

【図3】本発明の端末装置接続許可方法及びシステムに

おけるネットワーク管理装置の動作の一例を説明するフローチャートである。

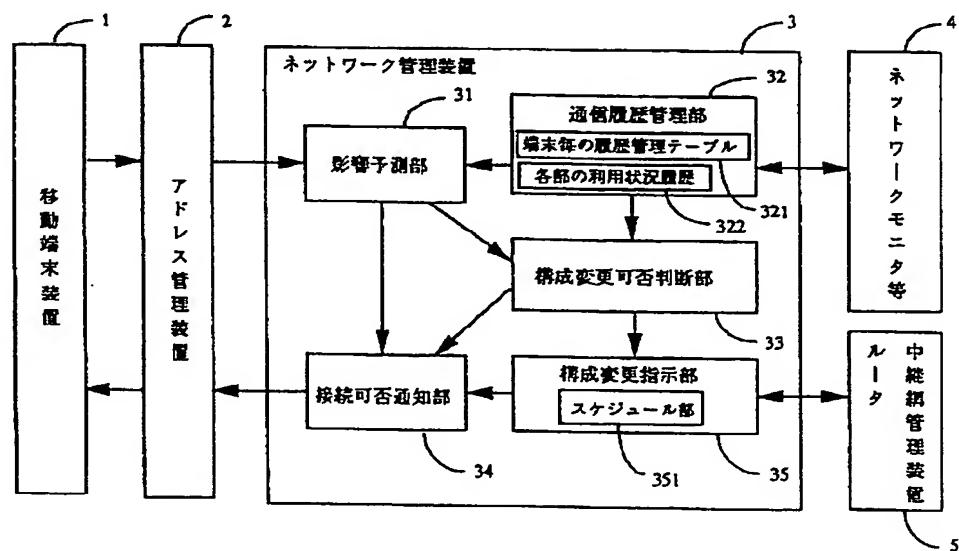
【図4】ネットワーク管理装置の通信履歴管理部によって管理されている端末装置毎の通信履歴を示す履歴管理テーブルの一例を示す図である。

【図5】本発明の端末装置接続許可方法及びシステムにおけるネットワーク管理装置の通信履歴管理部によって管理されている各サブネットワーク毎及び各中継網のパス毎の利用状況履歴の一例を示す図である。

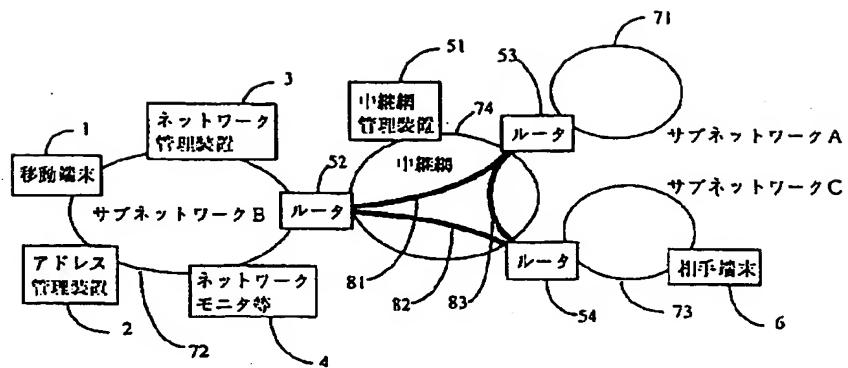
【符号の説明】

- 1 移動端末装置
- 2 アドレス管理装置
- 3 ネットワーク管理装置
 - 31 影響予測部
 - 32 通信履歴管理部
 - 321 端末毎の履歴管理テーブル
 - 322 各部の利用状況履歴
 - 33 構成変更可否判断部
 - 34 接続可否通知部
 - 35 構成変更指示部
 - 351 スケジュール部
- 4 ネットワークモニタ等
- 5 中継網管理装置或いはルータ
 - 51 中継網管理装置
 - 52、53、54 ルータ
 - 6 相手端末装置
 - 71、72、73 サブネットワーク
 - 74 中継網
 - 81、82、83 パス

【図1】



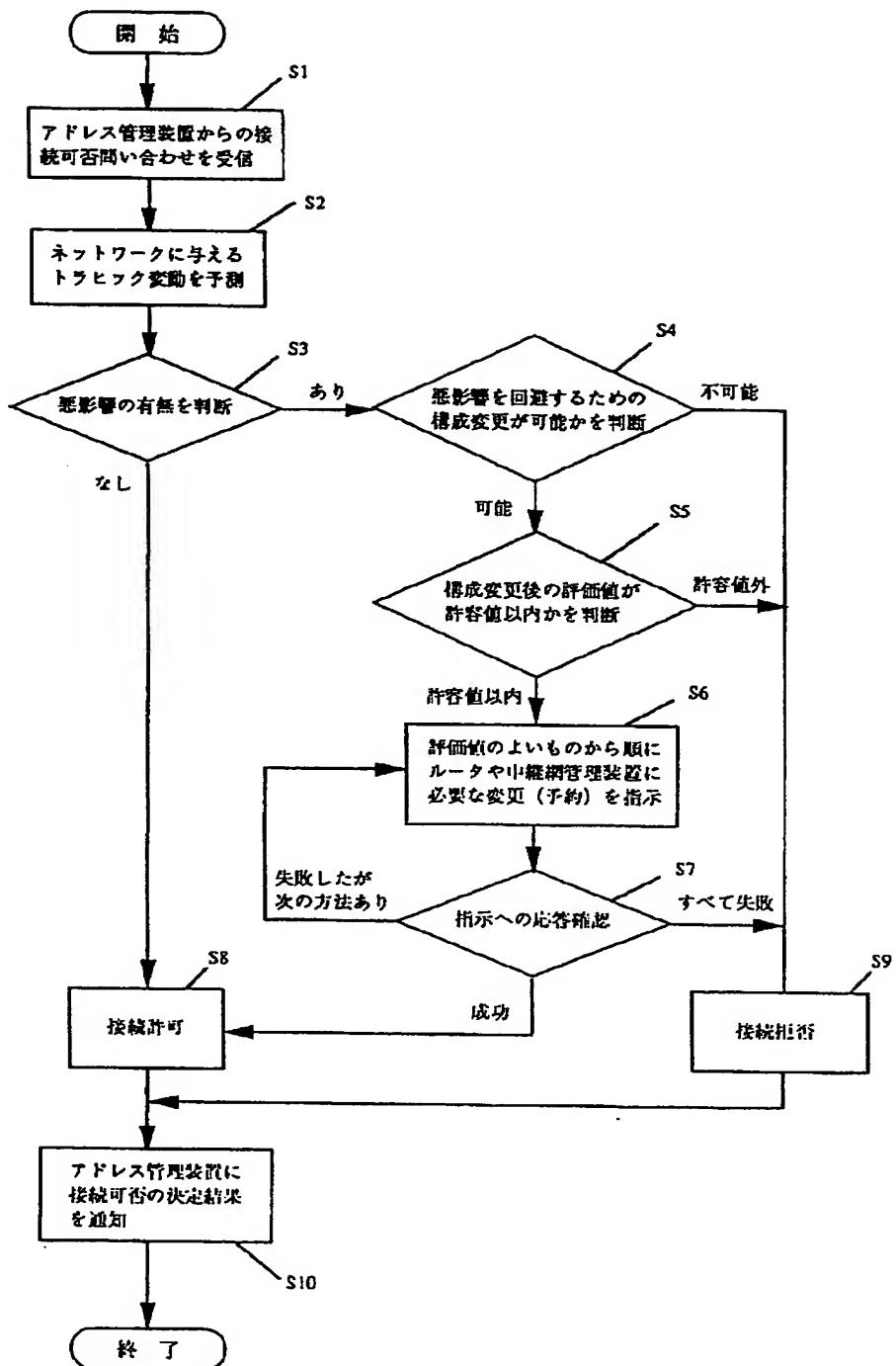
【図 2】



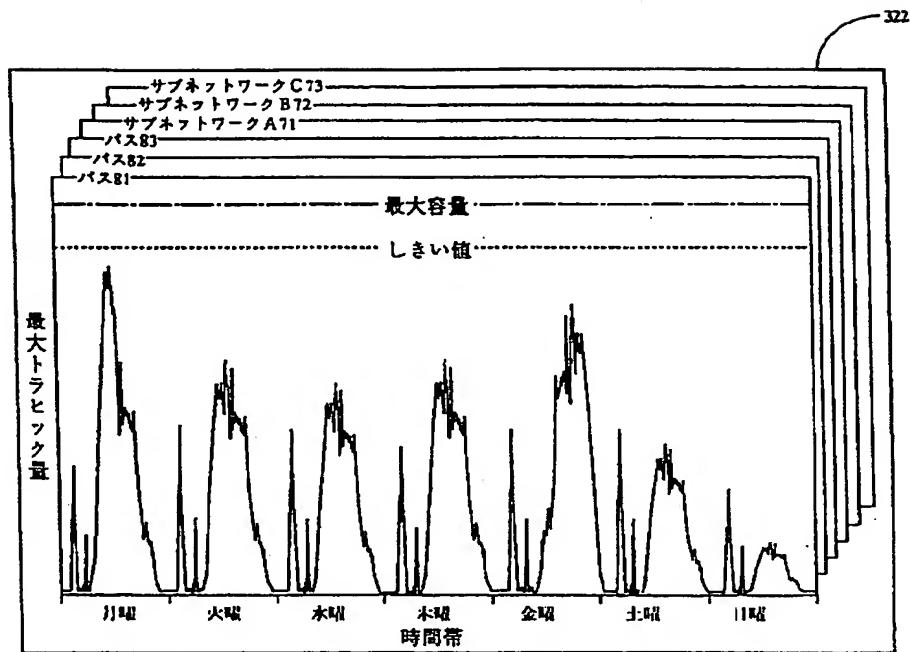
【図 4】

| 端末装置の MACアドレス | ホーム サブネットワーク | 通信先 サブネットワーク | 最頻時間帯 【曜日、時間】 | 最頻時通信量 [ビット/秒] | 平常時通信量 [ビット/秒] |
|---------------|--------------|--------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| address 1 | subnetwork A | subnetwork A | day OfWeek 1, hour 1 | max AA | average AA |
| | | subnetwork B | day OfWeek 2, hour 2 | max AB | average AB |
| | | subnetwork C | day OfWeek 3, hour 3 | max AC | average AC |
| | | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図3】



【图5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The terminal unit which moves in a communication network top requires allocation of the address of address administration equipment. Address administration equipment receives network administration equipment. The propriety of connection with the network of a terminal unit An inquiry, Network administration equipment judges whether connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network based on the traffic hysteresis before migration of the terminal unit currently collected beforehand, and determines the propriety of connection of a terminal unit. This decision result is notified as a reply of an inquiry to address administration equipment. Address administration equipment is the terminal unit connection authorization approach of assigning the address to a terminal unit according to this reply, and permitting utilization of a terminal unit, or refusing allocation of the address, and refusing utilization of a terminal unit. Even if network administration equipment is the case where it is judged that connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network Furthermore, when the assessment value of the network after a configuration change is less than an allowed value that it is possible to mitigate the adverse effect by changing a network configuration, and the network administrator has set up beforehand The terminal unit connection authorization approach characterized by publishing directions of a configuration change to repeating installation, and notifying the reply of connection authorization to address administration equipment after completion of a configuration change, or the completion of reservation of a configuration change.

[Claim 2] Decision whether it has an adverse effect is the terminal unit connection authorization approach according to claim 1 characterized by therefore to perform whether the value which added fluctuation of the average traffic of the common always of a terminal unit and average traffic fluctuation of the band between busy hours to the maximum traffic volume for every pass of every subnetwork of the migration place of a terminal unit and a junction network exceeds the threshold or the maximum capacity set up for every pass of every subnetwork of the and its junction network.

[Claim 3] As opposed to the address-assignment demand from the terminal unit which moved in the network top The connection propriety to the network of a terminal unit to network administration equipment An inquiry, Whether the address is assigned to a terminal unit according to the reply Or the address administration equipment to refuse and the communication link hysteresis management tool which collects the traffic which each terminal unit transmits and receives, and is managed as communication link hysteresis on a network, An effect prediction means to judge whether reception and connection with the network of a terminal unit have an adverse effect for the inquiry of the connection authorization from address administration equipment to a network, Connection propriety is determined based on the aforementioned decision result, and it has network administration equipment which has an advice means of connection propriety to notify to address administration equipment as a reply. This network administration equipment Furthermore, when it is judged that connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network a configuration change propriety decision means to judge whether the assessment value of the network after a configuration change is less than

THIS PAGE BLANK (USPTO)

an allowed value that it is possible to mitigate this adverse effect by changing a network configuration, and the network administrator has set up beforehand — and It has a configuration change directions means to publish directions of a configuration change to repeating installation, and to perform reservation of a configuration change or a configuration change when it is judged that it is less than an allowed value. Said advice means of connection propriety is a terminal unit connection authorization system characterized by being constituted so that the reply of connection authorization may be further notified to said address administration equipment in response to the advice of completion of reservation of a configuration change or a configuration change from said configuration change directions means.

[Claim 4] The terminal unit connection authorization system according to claim 3 characterized by to be constituted so that it may judge whether an effect prediction means adds fluctuation of the average traffic of the common always of a terminal unit, and average traffic fluctuation of the band between busy hours to the maximum traffic volume for every pass of every subnetwork of the migration place of a terminal unit, and a junction network, and this value exceeds the threshold or the maximum capacity set up for every pass of every subnetwork of that and its junction network, and whether it therefore has an adverse effect.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the terminal unit connection authorization approach and system which determine the connection propriety to the network in a migration place to the terminal unit which moves in this communication network top in the communication network equipped with the address administration equipment which assigns the address dynamically to the network administration equipment and the terminal unit which manage the communication link hysteresis of a terminal unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] The traffic in which address-administration equipment to carrier beam network-administration equipment generates the inquiry of the connection propriety to the terminal unit which moved in the network top by the connection with the network in the migration place of the terminal unit from the communication link hysteresis before migration of the terminal unit predicted, and it predicted whether what kind of effect it has on a network based on the traffic, and when an adverse effect is had, in the conventional terminal unit connection authorization approach and a conventional system, it had answered that connection refuses.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the above conventional approaches and systems, since it had answered that connection was surely refused to address administration equipment when an adverse effect was expected by connection with the network in the migration place of a terminal unit, network administration equipment had the trouble that the case where a migration terminal unit is denied connection increased, on such simple criteria.

[0004] As this invention solves the above-mentioned trouble, it changes criteria further also when it is judged as that to which network administration equipment should refuse connection at the migration place of a terminal unit at first, and it judges again, it aims at offering the terminal unit connection authorization approach and system which can lessen the case where a migration terminal unit is not connectable.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order that the terminal unit connection authorization approach of this invention may solve the above-mentioned technical problem, when the terminal unit which moves in a communication network top requires allocation of the address of address administration equipment, Address administration equipment is the approach of performing address assignment or refusal to a terminal unit based on decision and directions of network administration equipment. In this case network administration equipment Even if it is the case where it is judged that connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network Furthermore, when the assessment value of the network after a configuration change is less than an allowed value that it is possible to mitigate the adverse effect by changing a network configuration, and the network administrator has set up beforehand Directions of a configuration change are published to repeating installation, and it is characterized by notifying the reply of connection authorization to address administration equipment after completion of a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

configuration change, or the completion of reservation of a configuration change.

[0006] Such a terminal unit connection authorization approach of this invention When the adverse effect to a network is specifically expected by connection with the network of the terminal unit which network administration equipment moved The adverse effect is mitigable with modification of the configuration of the network by the increment in the pass capacity of the junction network of the subnetwork which constitutes a network, or modification of the communication link root. And when the assessment value synthesizing the cost of the network after a configuration change, delay, etc. is less than an allowed value that the network administrator has set up beforehand, to repeating installation, such as management equipment of a junction network, or a router, directions required for a configuration change are published and connection of a terminal unit is made a permission.

[0007] Moreover, the terminal unit connection authorization system of this invention The address-assignment demand from the terminal unit which moved in the network top is received. The address administration equipment which performs the allocation or refusal of the address to a terminal unit according to decision of the connection propriety to the network of the terminal unit of network administration equipment, and directions, and the communication link hysteresis management tool which manages the communication link hysteresis of each terminal unit. An effect prediction means to judge whether connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network. It has network administration equipment which has an advice means of connection propriety to determine connection propriety based on the aforementioned decision result, and to notify to address administration equipment. Network administration equipment Furthermore, when it is judged that connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network a configuration change propriety decision means to judge whether the assessment value of the network after a configuration change is less than an allowed value that it is possible to mitigate an adverse effect by changing the configuration of the junction network of the subnetwork which constitutes a network, and the network administrator has set up beforehand — and It has a configuration change directions means to publish directions of a configuration change to repeating installation, and to perform reservation of a configuration change or a configuration change when it is judged that it is less than an allowed value. It is characterized by said advice means of connection propriety consisting of said configuration change directions means in the advice of completion of reservation of a configuration change or a configuration change, further, so that the reply of connection authorization may be notified to said address administration equipment at the time of a carrier beam.

[0008] Such a terminal unit connection authorization system of this invention When it is expected that connection with the network of a terminal unit has an adverse effect to a network, a configuration change propriety decision means specifically The adverse effect is mitigable with modification of the configuration of the network by the increment in the pass capacity of the junction network of the subnetwork which constitutes a network, or modification of the communication link root. And it judges whether the assessment value synthesizing the cost of the network after a configuration change, delay, etc. is less than an allowed value that the network administrator has set up beforehand.

[0009] Furthermore, a configuration change directions means publishes directions required for a configuration change to repeating installation, such as management equipment of a junction network, or a router, when it is judged that a configuration change propriety decision means is less than an allowed value. Moreover, the advice means of connection propriety notifies the reply of connection authorization for the advice of completion of reservation of a configuration change or a configuration change to address administration equipment from a configuration change directions means at the time of a carrier beam.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing. Drawing 1 is drawing showing an example of the configuration of communication system which realizes the terminal unit connection authorization approach and system of this invention, and contains 4 and junction network-control equipments, such as the migration terminal unit 1, address administration equipment 2, network administration equipment 3, and a network monitor,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

or a router 5. Network administration equipment 3 is the effect prediction section 31 and the hysteresis managed table 321 for every terminal unit. Utilization situation hysteresis 322 of network each part The communication link hysteresis Management Department 32 which manages, the configuration change propriety decision section 33, the advice section 34 of connection propriety, and the schedule section 351 It has the configuration change directions section 35 which it has.

[0011] Drawing 2 is drawing showing an example using the terminal unit connection authorization approach and system of this invention of the configuration of a communication network. It consists of 4 and the partner terminal units 6, such as the migration terminal unit 1, address administration equipment 2, network administration equipment 3, and a network monitor, junction network-control equipment 51, routers 52-54, subnetworks 71-73, and a junction network 74. Pass 81, 82, and 83 exists in the junction network 74 as a logical channel for connecting between subnetworks 71, 72, and 73.

[0012] Drawing 3 is a flow chart explaining an example of actuation of the network administration equipment 3 in the terminal unit connection authorization approach and system of this invention. Drawing 4 is the hysteresis managed table 321 showing the communication link hysteresis for every terminal unit managed by the communication link hysteresis Management Department 32 of network administration equipment 3. It is drawing showing an example. Moreover, drawing 5 is the utilization situation hysteresis 322 for every pass of every subnetwork managed by the communication link hysteresis Management Department 32 of the network administration equipment 3 in the terminal unit connection authorization approach and system of this invention, and each junction network. It is drawing showing an example.

[0013] Next, actuation is explained using drawing. In drawing 2, the migration terminal unit 1 shall usually use the subnetwork A71 (the usually used subnetwork is called a home subnetwork), and shall have moved to the subnetwork B72 now. In this case, the migration terminal unit 1 first transmits the address-assignment demand containing the MAC Address (even if it moves in the address of a terminal unit proper, it is eternal, and it can use as an identifier of a terminal unit) of the migration terminal unit 1 to address administration equipment 2.

[0014] It investigates whether address administration equipment 2 has the intact address which receives and holds the address-assignment demand, when there is nothing, address-assignment refusal is returned to the migration terminal unit 1, and in being, it asks network administration equipment 3 whether the terminal unit (migration terminal unit 1) of the MAC Address may be connected to a subnetwork B72. The effect prediction section 31 of network administration equipment 3 If the inquiry of the connection propriety from address administration equipment 2 is received (step S1 of drawing 3) By the communication link hysteresis Management Department 32 The traffic after migration of the terminal unit (migration terminal unit 1) of this MAC Address is predicted from the communication link hysteresis in the home subnetwork of the terminal unit (migration terminal unit 1) of this MAC Address managed. When the migration terminal unit 1 connects with a subnetwork B72, it predicts what kind of traffic fluctuation there is (step S2 of drawing 3).

[0015] In this example, the traffic forecast after migration is performed as follows. That is, the communication link hysteresis Management Department 32 is the hysteresis managed table 321 for every terminal unit shown in drawing 4. It holds. Traffic data collected from 4, such as a network monitor, are divided for every MAC Address of a terminal unit, and are totaled as the average traffic volume of the time zone (this is called the band between busy hours) which divides for every subnetwork and uses a network best in the inside for one week to which the communications-partner terminal unit is connected further, and average traffic volume in the time zone (for example, inside of the business time amount of a workday) of common always.

[0016] supposing it communicates like the time of the migration terminal unit 1 with MAC Address address1 moving to a subnetwork B72 from the subnetwork A71 which was a home subnetwork, and being in a home subnetwork — the average traffic of the common always in a subnetwork A71 — averageAB+averageAC only — decreasing — the average traffic of the common always in a subnetwork B72 — averageAA+averageAC only — increasing, the average traffic of the common always in a subnetwork C73 will not change.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0017] moreover, the average traffic of common always which joins pass 81 as traffic between a subnetwork A71 and a subnetwork B72 — averageAA-averageAB It increases. only — the average traffic of common always which joins pass 82 as traffic between a subnetwork B72 and a subnetwork C73 — averageAC It increases. only — the average traffic of common always which joins pass 83 as traffic between a subnetwork A71 and a subnetwork C73 — averageAC only — it will decrease.

[0018] Also about fluctuation of the average traffic of the band between busy hours, it is a value maxAA. Or maxAC It can use and ask. Thus, every subnetwork of the migration place which asks for fluctuation of the average traffic of the common always of a migration terminal unit, and fluctuation of the average traffic of the band between busy hours, and is managed by the communication link hysteresis Management Department 32 and utilization situation hysteresis 322 for every pass of each junction network The utilization situation of each part of a network which adds or subtracts to the maximum traffic volume according to time zone (drawing 5), and is expected after migration can be searched for.

[0019] Furthermore, the effect prediction section 31 of network administration equipment 3 Thus, the utilization situation of always [common] which is predicted after the migration for which it asked, and the band between busy hours is searched for. By investigating whether the threshold or maximum capacity (drawing 5) set up for every pass of every subnetwork and each junction network for detection of a network administrator of the network abnormalities in traffic may be exceeded The existence of possibility of having an adverse effect is judged (step S3 of drawing 3), and the configuration change propriety decision section 33 is told about the information about the adverse effect what kind of adverse effect is expected in which part in which time zone.

[0020] Here, an adverse effect shall point either in four of a degree out.

** Fluctuation by the average traffic of common always exceeds the maximum capacity of a certain network part.

** Although fluctuation by the average traffic of common always exceeds the threshold of a certain network part, maximum capacity does not exceed.

** Fluctuation by the average traffic of the band between busy hours exceeds the maximum capacity of a certain network part.

** Although fluctuation by the average traffic of the band between busy hours exceeds the threshold of a certain network part, maximum capacity does not exceed.

[0021] The degree of an adverse effect has the severest case of **, and its case of ** is the slightest in sequence as it is the above. For example, in above **, even if it may have an adverse effect depending on the view over network administration, since the degree is small, it can also be concluded that he has no adverse effect. This becomes settled with the guide of the effect decision in the effect prediction section 31. However, in the following explanation, it judges that there is an adverse effect about all the cases of above ** thru/or **, and suppose that possibility of avoiding these adverse effects by modification of network configuration is examined.

[0022] The configuration change propriety decision section 33 investigates only a value required [when the information about an adverse effect is told from the effect prediction section 31] in order to avoid an adverse effect about the part and time zone when an adverse effect is expected about whether maximum capacity can be made to increase or a detour required for another communication link root to exist and avoid an adverse effect is possible.

[0023] For example, it cannot be coped with unless a duplication activity will be done physically, if a subnetwork 72 is one segment of LAN. On the other hand, for example, if the pass 82 of a junction network is an ATM network, maximum capacity can be made to increase by requesting the increment in the capacity of virtual pass from the junction network-control equipment of an ATM network. Or if a router 52 and a router 54 are vacant as for the pass 82 of a junction network by the circuit of ISDN and it has a circuit, maximum capacity can be made to increase by stretching one more circuit.

[0024] Here, the case where it is judged that it is expected that the partner terminal unit 6 which is the communications partner of the migration terminal unit 1 which has moved to the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

subnetwork B72 from the subnetwork A71 shall be in a subnetwork C73, and exceeds the threshold of pass 82 by traffic fluctuation after migration, and there is an adverse effect is considered.

[0025] in this case, the approach (it considers as Approach a) to which the capacity of pass 82 is made to increase when maximum capacity can be made to increase by requesting junction network-control equipment 51 first -- next, delivery and the approach (it considers as Approach b) of detouring by sending to a router 54 via pass 83 from a router 53 further exist from a router 52 to a router 53 via pass 81.

[0026] Under the present circumstances, it investigates whether the capacity of pass 82 can be increased. It is [whether the threshold of pass 81 and pass 83 may be exceeded by the traffic which made it bypass, and] each utilization situation hysteresis 322. By using and investigating and leaving only that which is concretely possible The configuration change propriety decision section 33 judges whether an adverse effect is avoidable with a configuration change (step S4 of drawing 3).

[0027] Then, when it is judged that a configuration change is possible for the configuration change propriety decision section 33, it investigates whether the network after the configuration change is the thing of the range which can be seen and permitted from a viewpoint of the assessment value of evaluation criteria, such as cost and delay. The approach of specifically investigating whether the assessment value accompanying the configuration change of various evaluation criteria being below each allowed value, and the valuation plan which gives the network synthetic assessment value which carried out weighting of the various evaluation criteria with each desired value are defined, and there is a method of investigating whether the assessment value after the configuration change calculated using the valuation plan is below an allowed value.

[0028] Here, the latter approach is explained as an example. a valuation plan — for example, assessment value =exp(desired value of cost/cost) +exp(desired value of delay/delay)+ — a definition is given like ... It means that assessment is so good that an assessment value is small, and the network after a configuration change can evaluate whether it is the thing of the range permissible [in view of the viewpoint of each target evaluation criteria] by this valuation plan by defining the allowed value to this assessment value.

[0029] The configuration change propriety decision section 33 computes the assessment value of the network after a configuration change using such a valuation plan to each case of the approach a of a possible configuration change, for example, the above-mentioned approach, and Approach b, and investigates whether it is less than an allowed value (step S5 of drawing 3). When there is no configuration change approach within an allowed value, the configuration change propriety decision section 33 notifies the purport which should carry out a connection refusal to the advice section 34 of connection propriety (step S9 of drawing 3).

[0030] On the other hand, when there is the configuration change approach within an allowed value, the configuration change propriety decision section 33 notifies the approach to the configuration change directions section 35 with the information about an adverse effect. Furthermore, when two or more configuration change approaches within an allowed value exist, the configuration change propriety decision section 33 attaches and notifies ranking from what has a good assessment value. In the example here, Approach a shall be the 1st candidate and Approach b shall become [an assessment value] Approach a and Approach b have an assessment value within an allowed value, and better [the approach a] (small) the 2nd candidate.

[0031] The configuration change directions section 35 directs the increment in the capacity of pass 82 to junction network-control equipment 51 according to Approach a based on the configuration change approach with the ranking notified from the configuration change propriety decision section 33, and the information about an adverse effect. when the time zone to which the capacity of pass 82 should be made to increase is the point, junction network-control equipment 51 has the reservation function of capacity modification -- if it becomes, the configuration change directions section 35 directs reservation of the increment in capacity, and junction network-control equipment 51 does not have the reservation function of capacity

IHIS PAGE BLANK (USPTO)

modification — if it becomes — the schedule section 351 of self [section / 35 / configuration change directions] It reserves by registering (step S6 of drawing 3).

[0032] The configuration change directions section 35 is the schedule section 351 when the response of the check over directions of the increment in the capacity of pass 82 or directions of reservation of the increment in capacity is received from junction network-control equipment 51. When registration is completed (step S7 of drawing 3), the purport to which connection should be permitted is notified to the advice section 34 of connection propriety (step S8 of drawing 3).

[0033] The configuration change directions section 35 starts activation of the approach b a carrier beam case is the 2nd candidate about the response of failure, from junction network-control equipment 51 to directions of the increment in the capacity of pass 82, or directions of reservation of the increment in capacity, and directs to send the traffic addressed to partner terminal unit 6 of a subnetwork 73 (packet) to a router 53 through pass 81 to a router 52. If the packet addressed to partner terminal unit 6 is received, a router 53 will choose the shortest root automatically and will transmit a packet to a router 54 through pass 83 in this case. Therefore, the configuration change directions section 35 does not need to direct directly to a router 53.

[0034] when the time zone which should make the communication link root change is the point, in the configuration change directions section 35, a router 52 has the reservation function of communication link root modification — if it becomes, the configuration change directions section 35 directs reservation of communication link root modification, and a router 52 does not have the reservation function of communication link root modification — if it becomes — the schedule section 351 of self [section / 35 / configuration change directions] It reserves by registering (step S6 of drawing 3).

[0035] The configuration change directions section 35 is the schedule section 351 when the response of the check over directions of communication link root modification or directions of reservation of communication link root modification is received from a router 52. When registration is completed (step S7 of drawing 3), the purport to which connection should be permitted is notified to the advice section 34 of connection propriety (step S8 of drawing 3).

[0036] Since the possible configuration change approach does not exist the response of failure from a router 52 any longer to directions of communication link root modification, or directions of reservation of communication link root modification in a carrier beam case, the configuration change directions section 35 notifies the purport which should refuse connection to the advice section 34 of connection propriety (step S9 of drawing 3).

[0037] The advice section 34 of connection propriety notifies that as a reply to address administration equipment 2 based on directions of the connection authorization or the connection refusal from the configuration change directions section 35. When carrier beam address administration equipment 2 assigns the address for this advice to the migration terminal unit 1 according to this reply, utilization is refused by permitting utilization or refusing allocation of the address.

[0038]

[Effect of the Invention] As explained above, also when network administration equipment judges it as what should refuse connection at the migration place of a terminal unit at first according to this invention, as criteria are changed further and it judges again, the remarkable effectiveness that the terminal unit connection authorization approach and system which can reduce the case where a migration terminal unit is not connectable can be offered is done so.

[Translation done.]

SEE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing an example of the configuration of communication system which realizes the terminal unit connection authorization approach and system of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing an example using the terminal unit connection authorization approach and system of this invention of the configuration of a communication network.

[Drawing 3] It is a flow chart explaining an example of actuation of the network administration equipment in the terminal unit connection authorization approach and system of this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the hysteresis managed table showing the communication link hysteresis for every terminal unit managed by the communication link hysteresis Management Department of network administration equipment.

[Drawing 5] It is drawing showing an example of the utilization situation hysteresis for every pass of every subnetwork managed by the communication link hysteresis Management Department of the network administration equipment in the terminal unit connection authorization approach and system of this invention, and each junction network.

[Description of Notations]

- 1 Migration Terminal Unit
- 2 Address Administration Equipment
- 3 Network Administration Equipment
- 31 Effect Prediction Section
- 32 Communication Link Hysteresis Management Department
- 321 Hysteresis Managed Table for Every Terminal Unit
- 322 Utilization Situation Hysteresis of Network Each Part
- 33 Configuration Change Propriety Decision Section
- 34 Advice Section of Connection Propriety
- 35 Configuration Change Directions Section
- 351 Schedule Section
- 4 Network Monitor Etc.
- 5 Junction Network-Control Equipment or Router
- 51 Junction Network-Control Equipment
- 52, 53, 54 Router
- 6 Partner Terminal Unit
- 71, 72, 73 Subnetwork
- 74 Junction Network
- 81, 82, 83 Pass

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)